**“电的产生与传输原理虚拟仿真实验”视频解说词**

**一、实验简介视频解说词**

“电的产生与传输原理虚拟仿真实验” 是针对普通物理实验中的电磁学实验而设计。该实验涉及能量转化、电磁感应定律、欧姆定律等相关知识的应用，由于电力系统设备庞大，电压高、空间跨度大，无法在实验室来完成。为了让学生更好地掌握电的产生与传输原理，加强理论联系实际的能力，吉林大学物理学院 集 优势师资力量，由国家万人计划教学名师张汉壮教授组织团队 设计指导，由专业公司采取虚拟仿真的技术手段, 形成了以水利及核能为动力源、高压电网环境下操作、多知识点联合应用为特色的“电的产生与传输原理虚拟仿真实验”。

本实验由实验概述、仪器设备、实验预习、进入实验等四个部分组成。其中的“实验概述”是对本实验的总体介绍，“仪器设备”是对本实验所采用的设备模型的一种熟悉过程，“实验预习”是对软件的操作，实验原理、实验搭建、测量、计算、提交结果等的说明，“进入实验”是以前三项内容为基础的实验操作主体，完成涉及动力源、发电机、变压器、传输电缆、用户负载等五个方面的实验操作。

本实验已在吉林大学、东北师范大学、吉林师范大学等高校的普通物理综合实验中进行了试运行，取得了良好的成效。

本实验将会依托国家虚拟仿真实验教学项目共享平台，进一步向全社会开放，发挥其应有的示范辐射作用。

**二、实验系统概述视频解说词**

电力系统 是由发电、变电、输电、配电和用电等环节所组成的 电能生产与消费系统。它是利用 能量守恒原理，通过 各种设备 将自然界的机械能转化为电能、光能、热能、机械能等的过程，满足人类生活所需要的各种不同形式的能量。电力系统的 各个组成部分的原理概述如下：

发电机是电力系统的源头装置。由电磁感应定律可知，磁场中 转动的金属线圈 会产生持续的感生电动势。关键的问题是 如何使置于磁场中的线圈能够持续地转动？其办法有多种，如 人工转动，即为人工发电；利用自然界流动的水 冲击叶轮，即为水利发电；利用风吹动叶片旋转，进而带动线圈转动，即为风力发电；利用核反应 所产生的蒸汽 推动叶轮的转动，进而带动线圈的转动，即为核能发电 等等。

由发电机产生的电能需要通过 电缆 传送到 各个需要的位置。由电磁学原理可知，电能 在电缆中的传输损耗 与电压有关，电压越高，传输的损耗越小。为了将电能 以较小的 损耗 输送出去，需要将发电机输出的较低电压 “变”到较高的电压之后 再进行传输。承担这个任务的设备就是“变压器”。变压器 是依据 电磁感应定律 来工作的。变压器 是由 高磁导率的磁路铁芯、原线圈、副线圈等组成。将发电机产生的交流电输入到变压器的原线圈，通过改变原线圈和副线圈的匝数比，可以实现电的升压。

将升压后的交流电通过电缆输送到各个地方的过程 就是“输电”。为保证较小的损耗，输电的电缆应尽量选用电阻率小的金属材料，例如，金属铜

电能输送到目的地后，需要将电缆传输过来的高压交流电变为 低压交流电，并分配多个用户分支。这个过程使用的设备 依然是变压器，目的是将高压“变”为220伏的低压，以满足用户的需求。配电站一般会使用多台变压器，负责产生若干个低压用户分支。

用户将传输过来的电能转化为各自需要的能量形式，例如，电能可以转换为光能、热能、机械能等。电能转换为机械能的装置 是电动机。其原理与发电机是个相反过程，即，通电线圈在磁场中会转动起来，再带动所需要的装置 做机械运转。

由于电力系统设备庞大、空间跨度很大，这样的系统在实验室里用实际的设备来实验是不可能的。为了能在教学中让学生更好的掌握电力系统的工作原理，我们设计了包括“动力源的能量转化”、“发电机的相关参数”、“变压器变比”、“传输电缆的损耗”、“用户负载与功率因数”五个实验题目的虚拟仿真实验，以满足同学们对电的产生与传输原理的理解。

**三、教学引导视频解说词**

本实验题目是“电的产生与传输原理虚拟仿真实验”，属于普通物理实验教学的一个综合实验单元。

通过该虚拟仿真实验的训练，培养学生利用物理学基本知识解决实际问题的能力。

本实验的实验环境包括：装有Windows7以上版本操作系统的计算机；能够访问互联网；计算机中已正常安装《电的产生与传输原理虚拟仿真实验》客户端软件，如尚未安装此软件，请到网站点击下载。

在做本实验之前，需要具备势能与动能的转化、电磁感应定律、变压器原理、材料的电功率损耗、电能与热能以及光能之间的转化等相关的基本理论知识。

本实验包括 “能量转换的测量计算”、“发电机相关参数的测量与计算”、“变压器相关参数的测量与计算”、“传输电缆损耗的测量与计算”、“用户负载及功率因数的测量与计算”等五个实验题目 。通过“实验概述”、“仪器设备”、“实验预习”、“进入实验”等四个环节完成本实验的内容。“实验概述”是对本实验的总体介绍，“仪器设备”给出了本实验

所需全部设备的三维模型，“实验预习”给出了每个实验的实验原理与对应的实验框图，“进入实验”是进行本实验的实施操作主体。

本实验的操作流程如下：运行本实验的客户端软件，出现登录界面，输入正确的用户名和密码。登录之后出现“实验概述”、“实验设备”、“实验预习”、“进入实验”四个部分的首页面。首先点击“实验概述”按钮，观看学习本实验的概述视频，视频内容是“电的产生与传输原理”的整体知识框架的阐述，仔细学习这部分内容对理解接下来的实验会很有帮助。

从“实验概述”返回主页面，点击“实验设备”会出现本实验所涉及到的各种仪器设备。点击不同的实验设备，出现该设备的三维仿真模型以及实验用途的说明，可以拖拽旋转观察其结构。

返回主页面，点击“实验预习”。该部分内容分别对五个实验做了原理、实验框图等的文字说明。

返回主页面，“进入实验”栏目是本实验需要具体完成的核心内容。该栏目设置了五个实验题目，分别为：能量转换的测量计算；发电机相关参数的测量与计算；变压器相关参数的测量与计算；传输电缆损耗的测量与计算；用户负载及功率因数的测量与计算。点击不同的实验题目进入相关实验，依据实验要求，参考前述的“实验预习”，完成设备选取、设备移动、设备连接测量、计算等实验步骤。所需实验参数在相关的仪器设备中获取。待完成全部实验内容，自己确认检查无误后，点击提交，系统会给出本实验的最终分数。

本实验的注意事项包括，按照前述的实验流程，完成全部实验后，最终不要忘记点击“提交”按钮。